



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

Teiletypgenehmigung National Type Approval

ausgestellt von:

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)

nach § 22 in Verbindung mit § 20 Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO)
für einen Typ des folgenden Genehmigungsobjektes

Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern

issued by:

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)

according to § 22 and 20 Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) for a type
of the following approval object

adjustable special suspension springs

Genehmigungsnummer: **102083*00**

Approval number:

1. Genehmigungsinhaber:
Holder of the approval:
H & R Spezialfedern GmbH & Co. KG
DE-57368 Lennestadt
2. Gegebenenfalls Name und Anschrift des Bevollmächtigten:
If applicable, name and address of representative:
Entfällt
Not applicable
3. Typbezeichnung:
Type:
23020
4. Aufgebrachte Kennzeichnungen:
Identification markings:
Hersteller oder Herstellerzeichen
Manufacturer or registered manufacturer's trademark

Genehmigungszeichen
Approval identification

elektronisch gesiegelt
Kraftfahrt-Bundesamt
15.06.2026
11:57:47 UTC
Typgenehmigung





Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

2

Genehmigungsnummer: **102083*00**

Approval number:

5. Anbringungsstelle der Kennzeichnungen:
Position of the identification markings:
Siehe Punkt II.2 des Prüfberichtes
See item II.2 of the test report
6. Zuständiger Technischer Dienst:
Responsible Technical Service:
TÜV Rheinland Kraftfahrt GmbH
DE-51105 Köln
7. Datum des Prüfberichts des Technischen Dienstes:
Date of test report issued by the Technical Service:
12.05.2026
8. Nummer des Prüfberichts des Technischen Dienstes:
Number of test report issued by that Technical Service:
262KG0051-00
9. Verwendungsbereich:
Range of application:
Nach dieser Genehmigung darf das Genehmigungsobjekt „Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern“ nur gemäß
The approval object „adjustable special suspension springs“ shall only be used in accordance with

Punkt III. des Prüfberichtes
Item III. of the test report

und unter den dort genannten Bedingungen verwendet werden.
and under the specified conditions mentioned there.



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

3

Genehmigungsnummer: **102083*00**

Approval number:

10. Bemerkungen:

Remarks:

**Es gelten die im o.g. Gutachten nebst Anlagen festgehaltenen Angaben.
The indications given in the above mentioned test report including its annexes shall apply.**

**Die Forderungen gemäß § 15 Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV) bezüglich der Mitteilungspflichten bei Änderungen zum Zweck der Änderung der Fahrzeugregister und der Zulassungsbescheinigung sind zu beachten.
The requirements according to § 15 Fahrzeug-Zulassungsverordnung (FZV) regarding the reporting obligations in case of changes for the purpose of changing the vehicle register and the registration certificate must be observed.**

11. Änderungsabnahme gemäß § 19 (3) StVZO:

Acceptance test of the modification as per § 19 (3) StVZO:

**Notwendig
Required**

12. Die Genehmigung wird **erteilt**

Approval is **granted**

13. Grund (Gründe) für die Erweiterung der Genehmigung (falls zutreffend):

Reason(s) for the extension (if applicable):

**Entfällt
Not applicable**

14. Ort: **DE-24932 Flensburg**

Place:

15. Datum: **15.06.2026**

Date:

16. Unterschrift: **Im Auftrag**

Signature:


Markus Hinrichsen



Anlagen:

Enclosures:

Gemäß Inhaltsverzeichnis

According to index



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

4

Genehmigungsnummer: **102083*00**

Approval number:

§22 102083*00



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

Inhaltsverzeichnis zu den Beschreibungsunterlagen Index to the information package

Nummer der Genehmigung: **102083*00**
Approval No.

Ausgabedatum: **15.06.2026**
Date of issue:

letztes Änderungsdatum: --
last date of amendment:

Nebenbestimmungen und Rechtsbehelfsbelehrung
Collateral clauses and instruction on right to appeal

Prüfbericht(e) Nr.:
Test report(s) No.:
262KG0051-00

Datum:
Date
12.05.2026

Beschreibungsbogen Nr.:
Information document No.:
Entfällt
Not applicable

Datum:
Date

Liste der Änderungen:
List of modifications:
Entfällt
Not applicable

Datum:
Date



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

Nummer der Genehmigung: **102083*00**

- Anlage -

Nebenbestimmungen und Rechtsbehelfsbelehrung

Nebenbestimmungen

Jede Einrichtung, die dem genehmigten Typ entspricht, ist gemäß der angewendeten Vorschrift zu kennzeichnen.

Das Genehmigungszeichen lautet wie folgt:

KBA 102083

Die Einzelerzeugnisse der reihenweisen Fertigung müssen mit den Genehmigungsunterlagen genau übereinstimmen. Änderungen an den Einzelerzeugnissen sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Kraftfahrt-Bundesamtes gestattet.

Änderungen der Firmenbezeichnung, der Anschrift und der Fertigungsstätten sowie eines bei der Erteilung der Genehmigung benannten Zustellungsbevollmächtigten oder bevollmächtigten Vertreters sind dem Kraftfahrt-Bundesamt unverzüglich mitzuteilen.

Verstöße gegen diese Bestimmungen können zum Widerruf der Genehmigung führen und können überdies strafrechtlich verfolgt werden.

Die Genehmigung erlischt, wenn sie zurückgegeben oder entzogen wird, oder der genehmigte Typ den Rechtsvorschriften nicht mehr entspricht. Der Widerruf kann ausgesprochen werden, wenn die für die Erteilung und den Bestand der Genehmigung geforderten Voraussetzungen nicht mehr bestehen, wenn der Genehmigungsinhaber gegen die mit der Genehmigung verbundenen Pflichten - auch soweit sie sich aus den zu dieser Genehmigung zugeordneten besonderen Auflagen ergeben - verstößt oder wenn sich herausstellt, dass der genehmigte Typ den Erfordernissen der Verkehrssicherheit oder des Umweltschutzes nicht entspricht.

Das Kraftfahrt-Bundesamt kann jederzeit die ordnungsgemäße Ausübung der durch diese Genehmigung verliehenen Befugnisse, insbesondere die genehmigungsgerechte Fertigung sowie die Maßnahmen zur Übereinstimmung der Produktion, nachprüfen. Es kann zu diesem Zweck Proben entnehmen oder entnehmen lassen. Dem Kraftfahrt-Bundesamt und/oder seinen Beauftragten ist ungehinderter Zutritt zu Produktions- und Lagerstätten zu gewähren.

Die mit der Erteilung der Genehmigung verliehenen Befugnisse sind nicht übertragbar. Schutzrechte Dritter werden durch diese Genehmigung nicht berührt.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diese Genehmigung kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Widerspruch erhoben werden. Der Widerspruch ist beim **Kraftfahrt-Bundesamt, Fördestraße 16, DE-24944 Flensburg**, schriftlich oder zur Niederschrift einzulegen.



Kraftfahrt-Bundesamt

DE-24932 Flensburg

2

Approval No.: 102083*00

- Attachment -

Collateral clauses and instruction on right to appeal

Collateral clauses

All equipment which corresponds to the approved type is to be identified according to the applied regulation.

The approval identification is as follows: - see German version -

The individual production of serial fabrication must be in exact accordance with the approval documents. Changes in the individual production are only allowed with express consent of the Kraftfahrt-Bundesamt.

Changes in the name of the company, the address and the manufacturing plant as well as one of the parties given the authority to delivery or authorised representative named when the approval was granted is to be immediately disclosed to the Kraftfahrt-Bundesamt.

Breach of this regulation can lead to recall of the approval and moreover can be legally prosecuted.

The approval expires if it is returned or withdrawn or if the type approved no longer complies with the legal requirements. The revocation can be made if the demanded requirements for issuance and the continuance of the approval no longer exist, if the holder of the approval violates the duties involved in the approval, also to the extent that they result from the assigned conditions to this approval, or if it is determined that the approved type does not comply with the requirements of traffic safety or environmental protection.

The Kraftfahrt-Bundesamt may check the proper exercise of the conferred authority taken from this approval at any time. In particular this means the compliant production as well as the measures for conformity of production. For this purpose samples can be taken or have taken. The employees or the representatives of the Kraftfahrt-Bundesamt may get unhindered access to the production and storage facilities.

The conferred authority contained with issuance of this approval is not transferable. Trade mark rights of third parties are not affected with this approval.

Instruction on right to appeal

This approval can be appealed within one month after notification. The appeal is to be filed in writing or as a transcript at the **Kraftfahrt-Bundesamt, Fördestraße 16, DE-24944 Flensburg.**

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

PRÜFBERICHT

TEST REPORT

gemäß §22 StVZO in Verbindung mit §20 StVZO
in accordance with §22 StVZO in conjunction with §20 StVZO

zur Erteilung einer Teiletzgenehmigung (TTG)
for granting a national type approval (TTG)

Genehmigungs Nr. / Approval No. : 102083
Genehmigungsstand / Approval status : 00
für das Teil / den Änderungsumfang : höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
for the component / scope of modification *height adjustable special suspension springs*
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

Gliederung des Prüfberichts (Absatz Nr.):
Structure of the test report (passage No.):

- I. Allgemeine Angaben / General information
- II. Beschreibung der Umrüstung und Angaben zum Fahrzeugteil
Description of the conversion and details of the vehicle part
- III. Verwendungsbereich / Application range
- IV. Hinweise und Auflagen / Guidance information and requirements
- V. Prüfgrundlagen und Prüfergebnisse / Bases of testing and test results
- VI. Anlagen / Annex
- VII. Schlussbescheinigung / Statement of conformity

Dieser Prüfbericht darf nur vom Auftraggeber und nur in vollem Wortlaut vervielfältigt und veröffentlicht werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung des Prüfberichts ist nur nach schriftlicher Genehmigung des Technischen Dienstes zulässig.

This test report may only be reproduced and published by the client and only in full. Reproduction and publication of extracts of the test report is only permitted with the written authorisation of the Technical Service.

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

I. **Allgemeine Angaben** *General information*

Name und Anschrift des Herstellers : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG
Name and address of the manufacturer Elspey Str. 36
57368 Lennestadt

Fabrikmarke (Firmenname des Herstellers) : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG
Make (trade name of the manufacturer)

Name und Anschrift des Antragstellers : wie Hersteller / *like manufacturer*
Name and address of the applicant

II. **Beschreibung der Umrüstung und Angaben zum Fahrzeugteil** *Description of the conversion and details of the vehicle part*

Tieferlegung des Aufbaus bis zu 40 mm *) (je nach Fahrzeugausführung) durch Verwendung anderer Federn in Verbindung mit höhenverstellbaren Federtellern auf den serienmäßigen Federbeinen/Stoßdämpfern an Achse 1 und 2 (mit serienmäßiger Nutenverstellung an Achse 2).

*Lowering of the body up to 40 mm *) (depending on the vehicle variant / version) by using special springs in combination with height adjustable spring seats using the standard struts / shock absorbers on axle 1 and 2 (with OE slot adjustment on axle 2).*

*) Weitere Angaben zur Tieferlegung des Aufbaus: siehe IV.1.5. / *Further information about lowering of the body see: IV.1.5.*

II.1 **Technische Beschreibung** *Technical description*

Hersteller / *Manufacturer* : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG
Typ / *Type* : 23020
Hersteller Artikel-Nr. : 23020-1
Manufacturer Article-No.

Federn / Springs :

Feder Art / *Kind of spring* : Stahl Schraubendruckfedern / *steel coil springs*
Korrosionsschutz / *Corrosion protection* : Kunststoffbeschichtung / *powder coating*
Anschlagpuffer / *Bump stops* : Achse 1: geändert / *axle 1: modified*
Achse 2: serienmäßig / *axle 2: standard*

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

Federn / Springs	Achse 1 / Axle 1	Achse 2 / Axle 2
Kennzeichnung / Marking	23020- ** VA (F)	23020- ** HA (R)
** Ausführung / Version	1	1
Drahtdurchmesser in mm <i>Wire diameter in mm</i>	9,5	13,25
Anzahl der Windungen <i>Total number of coils</i>	6,5	8,7
Länge in mm (ungespannt) <i>Untensioned length in mm</i>	210,0	275,0
Außendurchmesser in mm <i>External diameter in mm</i>	112,0	112,0
Anschlagpuffer <i>Bump stops</i>	Geändert / <i>modified</i> Material: PUR (Höhe / <i>height</i> : 35 mm, Ø: 52 mm)	serienmäßig / <i>standard</i>
Einfederweg (max.) <i>Spring travel (max.)</i>	Erweitert / <i>modified</i> (max. 5 mm)	

 ** Ausführungszuordnung der Federn unter II.2 / *for allocation of spring versions see II.2*
Lage der Federteller an Achse 2 (Nutenverstellung):
Position of the spring seats at axle 2 (slot adjustment):

Fahrzeug Ausführungen (Porsche 911 "992.1") <i>Vehicle Versions (Porsche 911 "992.1")</i>	Einstellung (Nut von unten) <i>Setting (slot from the bottom)</i>
Carrera S / 4S ^{S)} (Cabrio + Coupé) Carrera incl. S / 4 / 4S / GTS / 4 GTS ^{P)} (Cabrio + Coupé) Targa 4S ^{S)}	3/5
Targa 4, Targa 4S, Targa 4 GTS ^{P)}	4/5

^{P) S)} gemäß Erläuterung im Verwendungsbereich (III.) / *according to explanation in application range (III.)*

Fahrzeug Ausführungen (Porsche 911 "Facelift (992.2)") <i>Vehicle Versions (Porsche 911 "Facelift (992.2)")</i>	Einstellung (Nut von unten) <i>Setting (slot from the bottom)</i>
Carrera S / 4S ^{S)} (Cabrio + Coupé) Carrera S / 4S / GTS / 4 GTS ^{P)} (Cabrio + Coupé) Targa 4S ^{S)}	4/5
Carrera incl. T ^{P)} (Cabrio + Coupé)	3/5
Targa 4S / 4 GTS ^{P)}	5/5

^{P) S)} gemäß Erläuterung im Verwendungsbereich (III.) / *according to explanation in application range (III.)*

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

Höhenverstellsystem / Height adjustment system :

Verstellsystem Art : höhenverstellbare Federteller
Kind of adjustment system height adjustable spring seats

Korrosionsschutz / *Corrosion protection* : eloxiert / *anodized*

Höhenverstellungssystem <i>Height adjustment system</i>	Achse 1 / Axle 1	Achse 2 / Axle 2
Einbauort <i>Mounting position</i>	oberer Federsitz, kombiniertes Domlager <i>upper spring support, in combination with top mount</i>	unterer Federsitz, aufgesteckt auf den Stoßdämpfer <i>lower spring support, plugged on the strut</i>
Artikel-Nr. / <i>Article-No.</i>	HR92-K-X187A001	HR92-K-X162A001
Einstellbereich <i>Adjustment range</i>	Abstand Federauflagepunkt auf der Höhenverstellung zu Ober- kante der Höhenverstellung: <i>Distance between spring seat on height adjustment system and upper edge of height adjustment:</i> 25 – 35 mm	Abstand Federauflagepunkt auf der Höhenverstellung zu Unter- kante der Höhenverstellung: <i>Distance between spring seat on height adjustment system and lower edge of height adjustment:</i> 38 – 48 mm
Kontrollmaß <i>Reference dimension</i>	Abstand Radmitte zu Unterkante Radhausausschnitt: <i>distance between lower edge of the wheel arch and wheel center:</i> ca. / approx. : 350 - 365 mm	Abstand Radmitte zu Unterkante Radhausausschnitt: <i>distance between lower edge of the wheel arch and wheel center:</i> ca. / approx. : 360 - 375 mm

II.2 Kennzeichnung

Federn / Springs :

Kennzeichnungsart / <i>Kind of marking</i>	: Aufdruck auf den Windungen / <i>imprinted on the coils</i>
Typzeichen / <i>Type mark</i>	: KBA 102083
Zusätzlich mit Herstellerzeichen <i>Additional with manufacturer brand</i>	: 
Achse 1 / <i>axle 1</i>	: 23020-1 VA (F)
Achse 2 / <i>axle 2</i>	: 23020-1 HA (R)

Höhenverstellsystem / Height adjustment system :

Kennzeichnungsart / <i>Kind of marking</i>	: eingerollt auf dem Schraubstück <i>engraved on the screw support</i>
Achse 1 / <i>axle 1</i>	: 65091165
Achse 2 / <i>axle 2</i>	: HR92-K-X162A01

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

Anschlagpuffer / Bump stops :

Kennzeichnungsart / *Kind of marking* : eingegossen / *cast in*
Achse 1 / *Axle 1* : 65210604

III. Verwendungsbereich

Application range

Die Verwendung der unter Pkt. II. beschriebenen Umrüstung ist grundsätzlich an allen nachfolgend aufgeführten Fahrzeugtypen zulässig.

The use of the conversion described under point II. is generally permitted on all vehicle types listed below.

Fahrzeug-hersteller <i>Vehicle manufacturer</i>	Fahrzeug- typ <i>Vehicle type</i>	Handelsbezeichnung / Ausführung ^{C) H) L)} <i>Trade name / version ^{C) H) L)}</i>	Max. zul. Achslast (v/h) in kg <i>Max. perm. axle load (front/rear) in kg</i>	Typgenehmigungs-Nr. <i>Type approval No.</i> +)
Porsche (D) / 0583	992	911 "992.1" Carrera S / 4S ^{S)} Carrera incl. S / 4 / 4S ^{P)} Carrera GTS / 4 GTS ^{P)} Targa 4 GTS / 4 / 4S ^{P)} Targa 4S ^{S)}	875 / 1330	e13*2007/46*0992*00 - 16
		911 "Facelift (992.2)" Carrera S / 4S ^{S)} Carrera incl. S / T / 4S ^{P)} Carrera GTS / 4 GTS ^{P)} Targa 4 GTS / 4S ^{P)} Targa 4S ^{S)}	825 / 1370	e13*2007/46*0992*17 - . .

c) Carrera Cabriolet/*Convertible* + Coupè; 2WD + 4WD;
nicht für die Ausführungen / *not for versions* : GT3, Turbo, Turbo S

^{H)} auch für Fahrzeuge mit Hinterachslenkung / also for vehicles with rear axle steering

^{L)} auch für Fahrzeuge mit Liftsystem an Achse 1 / *also for vehicles with lift system on axle 1*

^{P)} mit Standardfahrwerk, PASM Standardfahrwerk / *with standard suspension, PASM standard suspension*
(OE-Code 1BH) (PASM = Porsche Active Suspension Management)

^{S)} mit PASM Sportfahrwerk / with PASM sport suspension
(OE-Code 1BV) (PASM = Porsche Active Suspension Management)

⁴⁾ in Bezug auf die Richtlinie 2007/46/EG, zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) Nr. 2019/543 *with regard to Directive 2007/46/EC, as last amended by Regulation (EU) No. 2019/543*

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

IV. Hinweise und Auflagen

Guidance information and requirements

IV.1 Hinweise und Auflagen zum Anbau

Instructions and requirements for installation

1. Die Scheinwerfereinstellung ist zu überprüfen. / *The setting of the headlamps has to be checked.*
2. Die Federn müssen beim völligen Ausfedern des Fahrzeugs in axialer Richtung spielfrei sein.
When fully relieved, the springs must be free from play in axial direction.
3. Der Einbau der Federn, die nachfolgende Vermessung sowie eine ggf. vorgeschriebene Justierung von Fahrerassistenzsystemen hat nach den Vorgaben des Fahrzeugherstellers sowie den Angaben von H&R zu erfolgen.
Fitting of the coil springs, the subsequent suspension alignment as well as a required adjustment of driver assistance systems must be carried out according to the guidelines of the vehicle manufacturer as well as the modification instructions of H&R.
4. Eine Achsvermessung ist unverzüglich durchzuführen.
The subsequent suspension alignment has to be done immediately.
5. Angaben zur Tieferlegung des Aufbaus / *Information about lowering of the body :*

bis zu / up to

"992.1" Carrera incl. S / 4 / 4S ^{P)}	: 40/40 mm (Achse / axle 1/2)
"992.1" Carrera incl. S / 4S ^{S)}	: 30/30 mm (Achse / axle 1/2)
"992.1" Carrera GTS / 4 GTS ^{P)}	: 30/20 mm (Achse / axle 1/2)
"992.1" Targa 4 / 4S ^{P)}	: 40/30 mm (Achse / axle 1/2)
"992.1" Targa 4S ^{S)}	: 35/30 mm (Achse / axle 1/2)
"992.1" Targa 4 GTS ^{P)}	: 30/20 mm (Achse / axle 1/2)
"992.2" Carrera incl. S / 4S / T / GTS / 4 GTS ^{P)}	: 40/35 mm (Achse / axle 1/2)
"992.2" Targa 4S / 4 GTS ^{P)}	: 40/35 mm (Achse / axle 1/2)
"992.2" Carrera S / 4S, Targa 4S ^{S)}	: 35/30 mm (Achse / axle 1/2)

^{P) S)} gemäß Erläuterung im Verwendungsbereich (III.) / *according to explanation in application range (III.)*

6. Die vorgeschriebene Lage der Federteller an Achse 2 (Nutenverstellung) ist zu beachten.
The prescribed position of the spring seats at axle 2 (slot adjustment) must be observed.

IV.2 Hinweise und Auflagen für den Fahrzeughalter

Guidance information and requirements for the owner of the vehicle

1. Die Hinweise und Auflagen unter IV.3. sind zu beachten.
Guidance information and requirements under IV.3. must be observed.
2. Die Genehmigung ist mitzuführen und zuständigen Personen auf Verlangen auszuhändigen.
The approval must be carried with the vehicle and handed over to responsible persons on request.

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

3. Die verminderte Bodenfreiheit ist zu beachten. / *The reduced ground clearance has to be considered.*
4. Die Verwendbarkeit von Schneeketten wurde nicht geprüft.
The usability of snow chains was not verified during the tests.

IV.3 Hinweise und Auflagen für eine Änderungsabnahme

Guidance information and requirements for acceptance of modification

1. Die unter II. aufgeführte Umrüstung ist an den unter III. aufgeführten Fahrzeugen zulässig, wenn an dem Fahrzeug keine weiteren technischen Änderungen vorgenommen wurden. Die Vorschriftenmäßigkeit des Fahrzeuges bei bestimmungsgemäßem Ein- oder Anbau von Teilen gemäß § 19 Abs. 3 Nr. 3 StVZO ist zu bestätigen. Eine Berichtigung der Fahrzeugpapiere ist unverzüglich erforderlich.
The modification mentioned under II. is admitted on the vehicles specified under III, as long as there are no further technical changes carried out on the vehicle. The conformity of the vehicle with the intended installation or attachment of parts must be confirmed in accordance with § 19 Section 3, No. 3 StVZO (Federal German Road Licensing Regulations). The revision of the vehicle papers is necessary immediately.
2. Werden am Fahrzeug weitere technische Änderungen mit gesonderten Genehmigungen vorgenommen, ist die Vorschriftenmäßigkeit des Fahrzeuges bei bestimmungsgemäßem Ein- oder Anbau von Teilen gemäß § 19 Abs. 3 Nr. 3 StVZO ggf. zu bestätigen.
If further technical changes with separate approvals are carried out on the vehicle, the conformity of the vehicle with the intended installation or attachment of parts may be necessary to be confirmed in accordance with § 19 Section 3, No. 3 StVZO (Federal German Road Licensing Regulations).
3. Bei anderer Lage der Federteller als unter II. angegeben ist eine Begutachtung durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen erforderlich (§19 Abs. 2 StVZO in Verbindung mit §21 StVZO).
If the spring seats are arranged in a way not described in II. the car must be presented to an official recognized expert (§19 StVZO in combination with §21 StVZO).

V. Prüfgrundlagen und Prüfergebnisse

Bases of testing and test results

V.1 Prüfgrundlage

Bases of testing

Prüfgrundlage ist das VdTÜV-Merkblatt Fahrzeug und Mobilität 751, Anhang II: "Begutachtung von Fahrzeugtiefer-/höherlegungen", Stand: 12/2020.

The VdTÜV-Merkblatt Fahrzeug und Mobilität 751, annex II: "Begutachtung von Fahrzeugtiefer-/höherlegungen" ("Appraisal of Lowering/Lifting of the Vehicle Body"), status: 12/2020, was used as basis of testing.

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

V.2 Prüfungen und deren Ergebnisse

Tests and test results

Freigängigkeit / Clearance :

Das Versuchsfahrzeug wurde u.a. einer eingehenden Fahrerprobung in verschiedenen Beladungszuständen unterzogen. Zusätzlich wurde das Fahrzeug statisch verschränkt. Dabei wurde die Freigängigkeit von Fahrwerkskomponenten geprüft. Unter verkehrsüblichen Betriebsbedingungen wurden keine negativen Auswirkungen auf die Freigängigkeit von Fahrwerkskomponenten festgestellt.

Driving behaviour tests were carried out on the test vehicle in unloaded, partly and fully loaded condition. Additionally, the suspension was cross-bumped. Clearance of motion of the suspension components was verified during these tests. No negative effects on the clearance of motion of the suspension components were noticed regarding operating conditions as usual in traffic.

Verwendungs- und Anbauprüfung / Usability and mounting test :

Der Anbau der Teile am Fahrzeug lässt sich bei Einhaltung der Montageanleitung des unter I. genannten Herstellers bzw. der Vorgaben des Fahrzeugherstellers sicher und dauerhaft ausführen. Die Federaten der Achsfederung bis zum Erreichen 1,4-fachen der zulässigen Achslast wurden positiv bewertet.

The components are securely and durable mounted on the vehicle according to the descriptions in the assembly instruction of the manufacturer described under I. resp. the specifications of the vehicle manufacturer. The spring rates of the axle suspension up to 1.4 times the permissible axle load were evaluated positively.

Bremsverhalten / Braking behaviour :

Das Versuchsfahrzeug wurde u.a. einer eingehenden Fahrerprobung in verschiedenen Beladungszuständen unterzogen. Dabei wurde das Bremsverhalten subjektiv geprüft. Unter verkehrsüblichen Betriebsbedingungen wurden keine negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit des Fahrzeugs festgestellt.

Driving behaviour tests were carried out on the test vehicle in unloaded, partly and fully loaded condition. The braking performance was verified during these tests. No negative effects on the operational safety and roadworthiness of the vehicle were noticed regarding operating conditions as usual in traffic.

Festigkeitsprüfung / Strength and durability :

Die Dauerfestigkeit der Federn wurde nachgewiesen.

The springs are classified to provide sufficient fatigue strength.

Bodenfreiheit / Ground clearance :

Eine ausreichende Bodenfreiheit ist im angegebenen Einstellbereich bei sonst serienmäßigem Fahrzeug gegeben.

An adequate ground clearance is ensured regarding the admissible adjustment range when there are no further modifications on the vehicle.

Achseinstellung / Sturzeinfluss / Axle adjustment / camber influence :

Eine betriebsübliche Achseinstellung des Prüffahrzeuges nach der Umrüstung bleibt möglich.

A standard axle adjustment of the test vehicle after conversion remains possible.

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

Fahrverhalten / Driving behaviour :

Das Versuchsfahrzeug wurde u.a. einer eingehenden Fahrerprobung in verschiedenen Beladungszuständen unterzogen. Dabei wurde das Lenkverhalten und das Verhalten bei hohen Geschwindigkeiten geprüft. Unter verkehrsüblichen Betriebsbedingungen wurden keine negativen Auswirkungen auf die Betriebs- und Verkehrssicherheit des Fahrzeugs festgestellt.

Driving behaviour tests were carried out on the test vehicle in unloaded, partly and fully loaded condition. Steering performance and high-speed handling was verified during these tests. No negative effects on the operational safety and roadworthiness of the vehicle were noticed regarding operating conditions as usual in traffic.

Freigängigkeit in Verbindung mit geänderten Rad- / Reifenkombinationen:

Clearance in combination with special wheel- / tyre combinations:

Eine Beeinträchtigung der Freigängigkeit von nicht serienmäßigen Rad-/Reifenkombinationen an Achse 1 ist zu erwarten.

A negative impact on the clearance of special wheel- / tyre combinations is expected on axle 1.

Höhe der Kupplungskugel / Height of the coupling device :

Nicht anwendbar. / *Not applicable.*

Verwendung von Schneeketten / Usability of snow chains :

Die Verwendbarkeit von Schneeketten wurde nicht geprüft.

The usability of snow chains was not verified during the tests.

Amtliche Kennzeichen / Registration plates :

Eine vorschriftsmäßige Anbringung der vorderen und hinteren amtlichen Kennzeichen bleibt im angegebenen Einstellbereich möglich.

The front and rear registration plates can be mounted in the required height regarding the admissible adjustment range.

Anbau Beleuchtungseinrichtung / Installation of light devices :

Die Anbauhöhen der serienmäßigen Beleuchtungseinrichtung bleiben im angegebenen Einstellbereich vorschriftsmäßig.

The required heights of the serial light devices are fulfilled regarding the admissible adjustment range.

V.3 Gültigkeit der Prüfergebnisse

Validity of test results

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die unter Abschnitt II. beschriebenen Teile unter Berücksichtigung des unter Abschnitt III. angegebenen Verwendungsbereiches.

The test results relate solely to the item(s) tested as described in II, taking into account the scope of application referred to in III.

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG

V.4 Datum der Prüfung : 36./39. KW 2019; 04./24./36. KW 2020;
Date of test 27./33./37. KW 2022; 03. KW 2023; 07./20. KW 2026

V.5 Ort der Prüfung : Köln / Cologne, Lennestadt
Place of test

VI. Anlagen *Annexes*

Anlage 0 / Annex 0 : Liste der Änderungen / List of changes
(1 Blatt / 1 Sheet)

Anlage 1 / Annex 1 : Übersicht der Zeichnungen und Beschreibungen
Listing of the drawings and descriptions
(1 Blatt / 1 Sheet)

VII. Schlussbescheinigung *Final certification*

Der beschriebene Typ entspricht den auf Seite 1 genannten Vorschriften. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die unter Punkt II. dieses Berichtes aufgeführten Prüfobjekte. Die verwendeten Prüfmuster waren im Hinblick auf das erforderliche Leistungsniveau für den zu genehmigenden Typ repräsentativ.

Die Prüfungen wurden entsprechend den relevanten Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 bzw. EN ISO/IEC 17020:2012 durchgeführt.

The type described corresponds to the regulations stated on page 1. The test results relate exclusively to the test objects listed under point II. of this report. The test samples used were representative of the type to be approved with regard to the required performance level.

The tests were carried out in accordance with the relevant requirements of EN ISO/IEC 17025:2017 resp. EN ISO/IEC 17020:2012.

Köln / Cologne, 12.05.2026



Andre Bungenberg B. Eng.
Sachverständiger Technischer Dienst
Technical Expert Technical Service

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : **262KG0051-00**

zur TTG Nr. / for TTG No. : **KBA 102083**

Prüfgegenstand / Test object : **Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern**
height adjustable special suspension springs

Typ / Type : **23020**

Hersteller / Manufacturer : **H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG**

Anlage 0 / Annex 0

Liste der Änderungen

List of changes

Es wird berichtigt : ---
Correction of

Es wird geändert : ---
Modification of

Es wird hinzugefügt : ---
Addition of

Es entfällt : ---
Deletion of

Bemerkungen : ---
Remarks

§22 102083*00

Prüfbericht Nr. / Test Report No. : 262KG0051-00
zur TTG Nr. / for TTG No. : KBA 102083
Prüfgegenstand / Test object : Höhenverstellbare Sonder-Fahrwerksfedern
height adjustable special suspension springs
Typ / Type : 23020
Hersteller / Manufacturer : H&R Spezialfedern GmbH & Co. KG
Anlage 1 / Annex 1
Übersicht der Zeichnungen und Beschreibungen
Listing of the drawings and descriptions

NR. <i>No.</i>	Bezeichnung <i>Designation</i>	Nummer <i>Number</i>	Datum <i>Date</i>	Änderungsstand Prüfbericht Nr. <i>Document status</i> <i>Test Report no.</i>
1.1	H&R Einbauanweisung allgemein <i>H&R general installation instructions</i> Rev. D, 9 Blatt / 9 sheet	HR01-X234A07	12.05.2026	262KG0051-00
1.2	HVF-Feder / HVF-spring 23020VA1 1 Blatt / 1 sheet	23020VA1-1	17.04.2026	262KG0051-00
1.3	HVF-Feder / HVF-spring 23020HA1 1 Blatt / 1 sheet	23020HA1-1	17.04.2026	262KG0051-00
1.4	Federwegbegrenzer 35 mm <i>Bump Stop 35 mm</i> 1 Blatt / 1 sheet	30-00-65210604	14.04.2026	262KG0051-00
1.5	VA-Höhenverstellung komplett <i>Front height adjustment complete</i> HR92-K-X187A001 1 Blatt / 1 sheet	HR92-K-X187A001	16.04.2026	262KG0051-00
1.6	HA-Höhenverstellung komplett <i>Rear height adjustment complete</i> HR92-K-X162A001 1 Blatt / 1 sheet	92-13-K-X162C-3	07.10.2024	262KG0051-00

Höhenverstellbares Federsystem 23020 - 1

Warnung:

Nichtbeachtung dieser Einbauanweisung kann zu Schäden am Fahrzeug und zu Personenschäden führen. In diesem Fall weist H&R jegliche Verantwortung zurück.

Achtung:

Nach dem Umbau sind Spur, Sturz und die Scheinwerfereinstellung gemäß Werkstattangaben zu kontrollieren bzw. einzustellen. Eine ggf. vorgeschriebene Kalibrierung von Fahrerassistenzsystemen hat nach Vorgaben des Fahrzeugherstellers zu erfolgen.

Hinweis:

Einbauanweisungen ersetzen nicht das Werkstatthandbuch des Fahrzeugherstellers. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und/oder Berücksichtigung aller möglichen Toleranzen und Fehlerquellen. Die aktuelle Version dieses Dokuments finden Sie auf unserer Website www.h-r.com nach Auswahl Ihres Fahrzeugs und des Produkts unter den Produkt-Dokumenten.

Vorderachse (VA):

1. Federbein nach Herstellerangaben aus dem Fahrzeug demontieren.
Achtung: Kolbenstange, Dämpferrohr und Abdeckkappe nicht beschädigen!
2. Federbein nach Herstellerangaben zerlegen und alle Teile bis zum unteren Federteller vom Dämpfer abnehmen.
3. Das serienmäßige obere Federschlossgummi entfällt und wird durch die mitgelieferte Höhenverstellung ersetzt, **Abb. 1**.
4. Der mitgelieferte Anschlagpuffer ersetzt den originalen Anschlagpuffer, **Abb. 4**.
5. Das serienmäßige Staubschutzrohr wird wiederverwendet und mit dem Anschlagpuffer auf die Kolbenstange gesteckt.
6. Federbein mit der H&R Feder wieder zusammenbauen (Beschriftung in Einbaulage lesbar). Die Montagehinweise und Anzugsdrehmomente entnehmen Sie bitte den Herstellerunterlagen, **Abb. 4**.
7. Federbein nach Herstellerangaben im Fahrzeug montieren.

Achtung:

**Federbein nicht „verspannt“ einbauen.
Siehe allgemeine Einbauanweisung!**

Hinterachse (HA):

1. Federbein nach Herstellerangaben aus dem Fahrzeug demontieren.
Achtung: Kolbenstange, Dämpferrohr und Abdeckkappe nicht beschädigen!
2. Federbein nach Herstellerangaben zerlegen und alle Teile vom Dämpfer abnehmen.
3. Der untere Federteller entfällt, **Abb. 5**.
4. Dämpfer gründlich reinigen.
5. **Nutenverstellung:**
siehe **Abb. 6/Tab. 1** und **Genehmigung**
6. Mitgelieferte Höhenverstellung auf den Dämpfer aufstecken und mit leichten Hammerschlägen (Gummihammer) bis zum Anschlag aufschlagen, **Abb. 7**.
7. OE Anschlagpuffer und Faltenbalg werden wiederverwendet und auf die Kolbenstange aufgesteckt, **Abb. 8**.
8. Federbein mit der H&R Feder wieder zusammenbauen (Beschriftung in Einbaulage lesbar).
Die Montagehinweise und Anzugsdrehmomente entnehmen Sie bitte den Herstellerunterlagen, **Abb. 8**.

Höhenverstellbares Federsystem 23020 - 1

Vorderachse (VA) Fortsetzung:

8. **Empfohlenes Einstellmaß X VA, Abb. 2.:**
25 - 35 mm (siehe Genehmigung)
(Abstand zwischen Federauflagepunkt auf der Höhenverstellung bis zur Oberkante der Höhenverstellung)
9. Gewindefederteller mit Gewindestift sichern.
(Anzugsdrehmoment 1-2 Nm)

Hinweis:

Zum Korrigieren der Fahrzeughöhe ist die Höhenverstellung aus dem Fahrzeug zu demontieren bzw. die Feder zu entlasten. Die Verstellung erfolgt von Hand **ohne** Hakenschlüssel.

Kennzeichnung:

Die Artikelkennzeichnung befindet sich auf der Oberseite der Höhenverstellung und ist im eingebauten Zustand nicht lesbar, **Abb. 3.**

Hinterachse (HA) Fortsetzung:

9. Federbein nach Herstellerangaben im Fahrzeug montieren.
Achtung:
Federbein nicht „verspannt“ einbauen.
Siehe allgemeine Einbauanweisung!
10. **Empfohlenes Einstellmaß X HA, Abb. 7.:**
38 - 48 mm (siehe Genehmigung)
(Abstand zwischen Federauflagepunkt auf der Höhenverstellung bis zur Unterkante der Höhenverstellung)
11. Gewindefederteller mit Konterring sichern.

Eingestelltes Maß X Vorderachse	
Links	Rechts

Eingestelltes Maß X Hinterachse	
Links	Rechts

Height Adjustable Spring System 23020 - 1

Warning:

Any non-observance of these installation instructions might lead to damage of the car and injury of persons. In this case H&R rejects any responsibility.

Attention:

After installation wheel alignment and headlights have to be checked and adjusted to the factory specifications if necessary. A required calibration of driver assistance systems is to be made according to guidelines of the vehicle manufacturer.

Note:

Installation instructions do not replace the vehicle manufacturer's handbook. They do not claim to cover complete fitment and/or to regard every possible tolerance or source of error.

Please find the latest version of this document on our website www.h-r.com after selecting your vehicle and the product under product-documents.

Front axle (FA):

1. Dismantle the strut according to the manufacturer specifications out of the car.
Attention: Do not damage piston rod, shock absorber housing and top cap!
2. Disassemble the strut according to the manufacturer specifications and remove all parts of the damper till the lower spring plate.
3. Replace the OE spring lock rubber by the H&R height adjuster, **Fig. 1**.
4. The supplied bump stop replaces the OE part, **Fig. 4**.
5. The OE dust cover has to be reused. Put it on the piston rod together with the bump stop.
6. Assemble the strut with the H&R spring (marking readable when installed).
Assembly instructions and tightening torques according to the manufacturer specifications, **Fig. 4**.
7. Install the strut according to the manufacturer specifications into the car.
Attention:
Don't mount the strut under tension.
See general installation instructions.

Rear axle (RA):

1. Dismantle the strut according to the manufacturer specifications out of the car.
Attention: Do not damage piston rod, shock absorber housing and top cap!
2. Disassemble the strut according to the manufacturer specifications and remove all parts of the damper.
3. The lower spring plate is omitted, **Fig. 5**.
4. Clean the shock absorber thoroughly.
5. **Slot adjustment:**
see **Fig. 6/Tab. 1** and **approval**.
6. Put the supplied height adjuster on the shock absorber and mount it with a rubber hammer, **Fig. 7**.
7. The OE bump stop and dust cover have to be reused. Put them on the piston rod, **Fig. 7**.
8. Assemble the strut with the H&R spring (marking readable when installed).
Assembly instructions and tightening torques according to the manufacturer specifications, **Fig. 8**.
9. Install the strut according to the manufacturer specifications into the car.
Attention:
Don't mount the strut under tension.
See general installation instructions.

Height Adjustable Spring System 23020 - 1

Front axle (FA) continuation:

8. **Recommended adjustment dimension X FA, Fig. 2.:**
25 - 35 mm (also see approval)
(Distance between the spring support point on the height adjuster and the top edge of the height adjuster)
9. Secure the spring plate with the grub screw. (tightening torque 1-2 Nm)

Note:

Dismantle the height adjuster out of the car or relieve the spring to change the ride height. Adjust the height by hand.

Marking:

The article marking is located at the top of the height adjuster. In installed condition it is not readable, Fig. 3.

Rear axle (RA) continuation:

10. **Recommended adjustment dimension X HA, Fig. 7.:**
38 - 48 mm (also see approval)
(Distance between the spring support point on the height adjuster and the lower edge of the height adjuster)
11. Secure the spring plate with the locking ring.

Adjusted dimension X front axle	
Left	Right

Adjusted dimension X rear axle	
Left	Right

Vorderachse/front axle



Abb. 1: Das Federschlossgummi wird durch die Höhenverstellung ersetzt

Fig. 1: Replace the OE spring lock rubber by the height adjuster

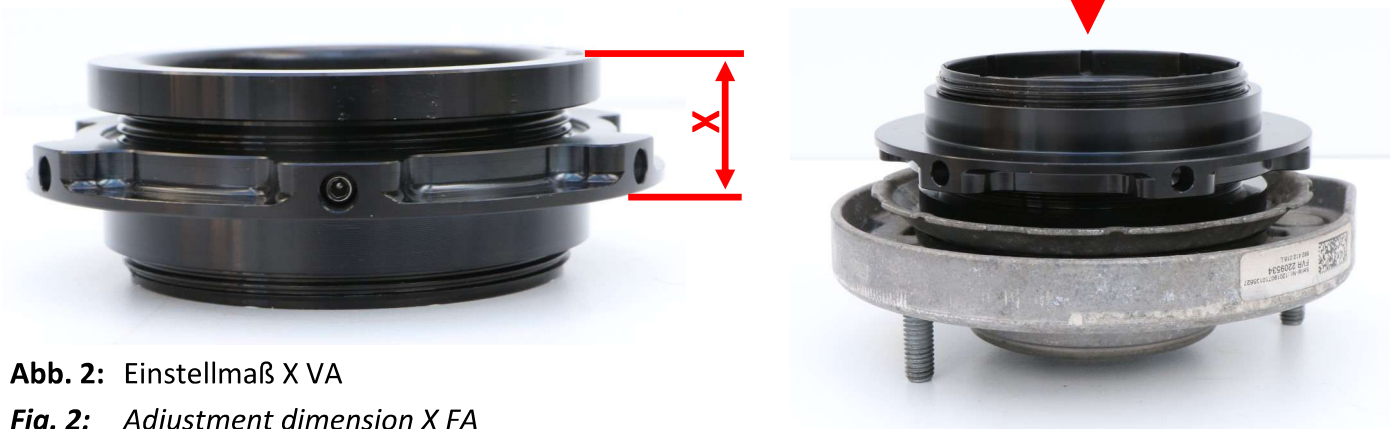


Abb. 2: Einstellmaß X VA

Fig. 2: Adjustment dimension X FA



Abb. 3: Kennzeichnung

Fig. 3: Marking

Vorderachse/front axle

H&R

- Höhenverstellung/
height adjuster
- Anschlagpuffer/
bump stop
- Vorderachsfeder/
front axle spring



OE

- Stützlager/
support bearing
- Axiallager mit Federteller/
axial bearing with spring plate
- Staubschutzrohr/
dust cover
- Federteller/
spring plate
- Schwingungsdämpfer/
shock absorber
- **Optional:** Lifteinheit
optional: *lifting unit*

Abb. 4: Federbein im Radträger (Abbildung ähnlich)

Fig. 4: Strut in wheel carrier (Fig. may vary)

Hinterachse/rear axle



Abb. 5: Federteller demontieren
Fig. 5: Dismantle the spring plate

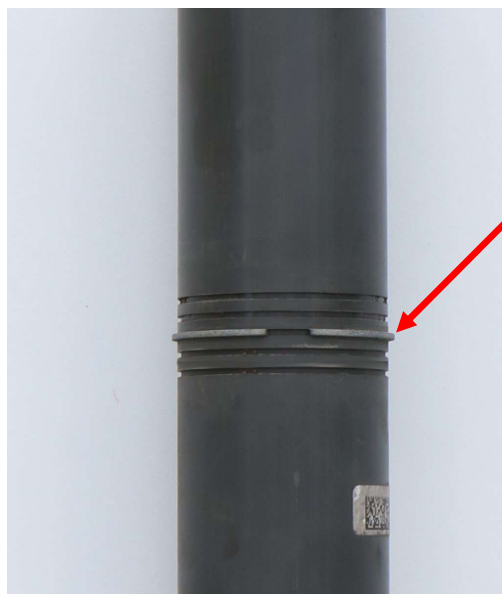


Abb. 6: Nutenverstellung. Siehe Tab. 1.
Fig. 6: Slot adjustment. See Tab. 1.



Abb. 7: Einstellmaß X HA (Abbildung ähnlich)
Fig. 7: Adjustment dimension X RA (Fig. may vary)

Hinterachse/rear axle

H&R

- Hinterachsfeder/
rear axle spring
- Höhenverstellung/
height adjuster



OE

- Federbeinlager/
support bearing
- Faltenbalg/
dust cover
- Anschlagpuffer/
bump stop
- Schwingungsdämpfer/
shock absorber

Abb. 8: Federbein komplett (Abbildung ähnlich)

Fig. 8: Complete strut (Fig. may vary)

Hinterachse/rear axle

Nutenverstellung/slot adjustment

Fahrzeug Ausführungen <i>Vehicle versions</i>	Einstellung (Nut von unten) <i>Setting (slot from bottom)</i>
Porsche 911 991.1: Carrera S, Carrera 4S, Targa 4S nur mit PASM Sport fahrwerk (1BV) <i>only with PASM sport suspension (1BV)</i>	3/5
Porsche 911 991.1: Carrera incl. S/GTS, Carrera 4 incl. 4S/4GTS nur mit PASM Standard fahrwerk (1BH) <i>only with PASM standard suspension (1BH)</i>	3/5
Porsche 911 991.1: Targa 4, Targa 4S, Targa 4 GTS nur mit PASM Standard fahrwerk (1BH) <i>only with PASM standard suspension (1BH)</i>	4/5
Porsche 911 991.2 Facelift: Carrera S, Carrera 4S, Targa 4S nur mit PASM Sport fahrwerk (1BV) <i>only with PASM sport suspension (1BV)</i>	4/5
Porsche 911 991.2 Facelift: Carrera, Carrera T nur mit PASM Standard fahrwerk (1BH) <i>only with PASM standard suspension (1BH)</i>	3/5
Porsche 911 991.2 Facelift: Carrera S/GTS, Carrera 4S/4GTS nur mit PASM Standard fahrwerk (1BH) <i>only with PASM standard suspension (1BH)</i>	4/5
Porsche 911 991.2 Facelift: Targa 4S, Targa 4 GTS nur mit PASM Standard fahrwerk (1BH) <i>only with PASM standard suspension (1BH)</i>	5/5

Tab. 1: Nutenverstellung

Tab.1: Slot adjustment